

540,118

10/540118

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international(43) Date de la publication internationale
15 juillet 2004 (15.07.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/059597 A2(51) Classification internationale des brevets⁷ : G09B 21/00(74) Mandataire : POULIN, Gérard; Brevatome, 3, rue du
Docteur Lancereaux, F-75008 Paris (FR).(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2003/050187(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,
DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH,
GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC,
LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW,
MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.(22) Date de dépôt international :
17 décembre 2003 (17.12.2003)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
02/16177 19 décembre 2002 (19.12.2002) FR
03/50092 9 avril 2003 (09.04.2003) FR(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (BW, GH, GM,
KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet
eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet
européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK,
TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : COM-
MISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE [FR/FR];
31-33, rue de la Fédération, F-75752 Paris 15ème (FR).

Publiée :

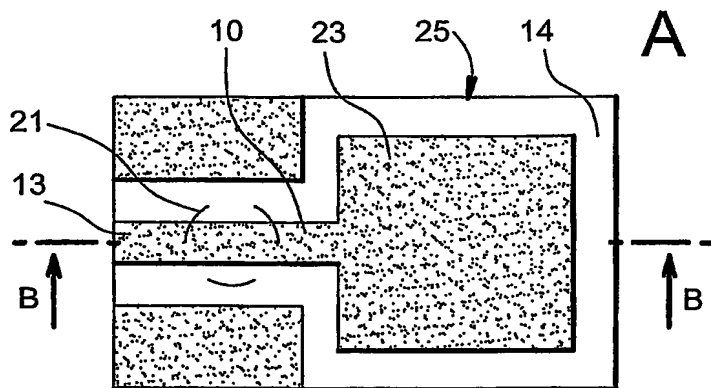
— sans rapport de recherche internationale, sera republiée
dès réception de ce rapport

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : HAFEZ,
Moustapha [FR/FR]; 19, avenue des Ternes, F-75017 Paris
(FR). ALEXANDRE, Jean-Marc [FR/FR]; 6, rue Trudon,
F-92160 Antony (FR).En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abrégia-
tions, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et
abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de
la Gazette du PCT.

(54) Title: TOUCH-SENSITIVE INTERFACE

(54) Titre : INTERFACE TACTILE

(57) Abstract: The invention concerns a device
(1) comprising a touch-sensitive interface in the
form of a plate (10) including an assembly of el-
ements (25) for controlled modification of one
surface (10a) of the plate (10). The invention is
characterized in that the plate (10) is made of a
shape memory material, and in that each element
(25) consists of an assembly of sheets (23) inte-
gral with the plate (10) through an arm (13) se-
cured in one single unit to the plate (10) and the
sheet, a recess (14) for releasing the sheet being
provided around the sheet (23), the sheet having
a first position at a first temperature and a second
position at a second temperature.(57) Abrégé : Dispositif (1) comportant un in-
terface tactile sous forme d'une plaque (10) com-
portant un ensemble d'éléments (25) permettantde modifier de façon commandée une surface (10a) de la plaque (10) caractérisée en ce que la plaque (10) est réalisée en matériau
à mémoire de forme, et en ce que chaque élément (25) est constitué par un ensemble de lames (23) solidaires de la plaque (10) par
un bras (13) solidaire de façon monolithique de la plaque (10) et de la lame, un évidement (14) de libération de lame étant présent
autour de la lame (23), la lame (23) ayant une première position à une première température et une seconde position à une seconde
température.

BEST AVAILABLE COPY

WO 2004/059597 A2

INTERFACE TACTILE DESCRIPTION

DOMAINE TECHNIQUE

L'invention se situe dans le domaine des
5 dispositifs destinés à transmettre une information
tactile à un utilisateur. Elle concerne plus
particulièrement un dispositif comportant un interface
tactile formé par une plaque ayant une surface
susceptible d'être modifiée de façon commandée, la
10 plaque comportant un ensemble d'éléments de
modification de la surface.

De telles plaques sont notamment employées
dans les plaques de touche ou interface tactile pour
communiquer des informations par exemple dans le
15 domaine de l'automobile ou celui des objets
communicants, par exemple les téléphones portables ou
les souris d'ordinateur ou encore à des aveugles.

L'invention s'applique aussi dans le
domaine de la réalité virtuelle, par exemple pour
20 reproduire la sensation d'une texture.

ÉTAT DE LA TECHNIQUE ANTÉRIEURE

Le brevet US 6 159 013 décrit un capteur
optique portable pour aveugles. Le dispositif comporte
une plaque de touche munie de trous dans lesquels des
25 éléments de modification de la surface de la plaque
constitués dans ce cas par des tiges sont mobiles. La
position des tiges est commandée de façon
électromagnétique.

Un circuit d'adressage associé à des moyens de commande de l'adressage recevant les données tactiles à afficher, détermine la circulation de courants dans des bobines de commande de la position des tiges.

5 Selon sa position, une tige émerge ou non d'une surface de touche de la plaque de touche. La commande de chacune des tiges permet ainsi de former des motifs sur la plaque.

10 Il existe aussi des interfaces tactiles basé sur des actionneurs thermiques notamment des alliages à mémoire de forme (AMF) utilisant uniquement des fils en tant qu'actionneurs. Le débattement de la partie actionnée par les fils est faible. Diverses solutions ont été proposées pour amplifier le mouvement de la
15 partie mobile, notamment par utilisation de bras de levier et de ressorts de rappel. Cependant dès que l'on veut augmenter la résolution de la plaque de touche, c'est à dire augmenter le nombre d'éléments de modification par unité de surface de la plaque,
20 l'assemblage de la plaque et des éléments devient très compliqué et le système devient volumineux.

 Les alliages à mémoire de forme (AMF) sont en eux même connus. Il s'agit d'alliages capables de transformer une énergie thermique qui leur est fournie
25 en un travail mécanique. Ils peuvent alors restituer des déformations de l'ordre de 6 à 8 % et générer des efforts relativement importants lorsqu'ils sont chauffés. En outre, les AMF sont en général peu coûteux et la mise en œuvre physique de l'actionnement par
30 chauffage peut être réalisée simplement. Lorsqu'une pièce réalisée en AMF passe d'une première à une

seconde température, sa forme mécanique change et passe d'une première à une seconde forme. Des effets double sens peuvent aussi être obtenus. Pour cela on donne au matériau une première forme. On le chauffe dans cette
5 première forme. On le refroidit, il garde sa première forme. On lui fait subir ensuite un traitement par cycles thermiques dans une deuxième forme. Après ce traitement le matériau a, à chaud, la première forme et à froid, la seconde forme.

10 EXPOSÉ DE L'INVENTION

La présente invention vise un dispositif comportant un interface tactile formé par une plaque. La plaque a une surface susceptible d'être modifiée de façon commandée. la plaque comporte à cet effet un
15 ensemble de parties mobiles d'éléments de modification de la surface qui est simple à réaliser et d'un encombrement réduit. La présente invention vise également à un dispositif comportant un interface tactile ayant une grande résolution de modification.
20 Lorsqu'il est parlé de plaque, cela ne signifie pas nécessairement que la plaque a une forme plane. Il peut s'agir d'une surface par exemple cylindrique au sens géométrique. Il peut également s'agir d'une ou plusieurs couches déposées sur un substrat par des
25 technologies utilisées en micro électronique.

Selon l'invention ces buts sont atteints par le fait que dans le dispositif comportant l'interface tactile la plaque est réalisée en matériau à mémoire de forme ou comporte au moins une sous plaque
30 réalisée dans un tel matériau. De plus l'ensemble de parties mobiles d'éléments de modification de la plaque

est constitué par un ensemble de une ou plusieurs lame(s) solidaire(s) de façon monolithique de la plaque par un ou plusieurs bras solidaire(s) de façon monolithique de la lame et de la plaque, un ou
5 plusieurs évidement(s) de libération de lame(s) étant présent(s) sur une partie d'un périmètre de la lame, la lame ayant une première position à une première température et une seconde position à une seconde température. Le dispositif comporte à cet effet des
10 moyens de commande des éléments de modification de la surface.

Pour passer de la première à la seconde forme, il suffit d'appliquer un chauffage local à la lame ou de préférence à un bras de liaison de la lame
15 au reste de la plaque. Pour revenir de la seconde à la première position de la lame, il suffit de laisser refroidir. On peut aussi refroidir activement, par exemple au moyen d'une cellule de Pelletier.

Selon une première forme avantageuse de réalisation dans laquelle la plaque est en matériau à mémoire de forme, le retour à la première forme est obtenu par le fait que la plaque a subi un traitement thermique permettant un double sens. Dans ce cas un premier chauffage d'une partie de la plaque entraîne un
20 changement de forme de cette partie d'une première forme à une seconde forme. Un refroidissement de cette même partie entraîne le retour à la première forme. Cette première forme de réalisation permet un contrôle du temps de pose d'un motif réalisé sur la plaque.

30 Selon une seconde forme de réalisation dans laquelle la plaque est en matériau à mémoire de forme,

la lame est reliée à la plaque par plusieurs bras. Un (ou des) premier(s) bras a, (ont) une forme mémorisée, qu'il(s) retrouve(nt) par chauffage, et un (ou des) second(s) bras n'ont pas subi de traitement thermique local. Le retour de la lame à la première forme est assuré ou accéléré par le fait que le ou les seconds bras exercent une force élastique de rappel sur les premiers bras pour ramener la lame à sa position initiale.

10 Selon une variante de cette seconde forme de réalisation où le retour à la première forme est effectué par des moyens élastiques, la plaque est formée de deux sous plaques assemblées l'une à l'autre par exemple par soudage ou collage de façon à ne former
15 qu'une seule plaque. Une première sous plaque est en un matériau A à mémoire de forme. Une seconde sous plaque est en un matériau B élastique. Une partie chauffée de la première sous plaque en matériau A va entraîner une déformation de cette partie par déformation du matériau
20 A entraînant une déformation élastique du matériau B. Lorsque du fait du refroidissement naturel ou actif du matériau A, le matériau A est moins rigide, le retour du matériau B à sa forme initiale par effet élastique entraîne un retour à la première forme des matériaux A
25 et B.

 Selon une troisième forme de réalisation, dans laquelle la plaque est en matériau à mémoire de forme, la plaque est constituée par deux sous plaques en matériau à mémoire de forme, un matériau A et un
30 matériau C, identiques ou différents l'un de l'autre, par exemple sous forme de deux sous plaques soudées ou

collées l'une à l'autre pour former une plaque unique. Des parties de la sous plaque en matériau A ont une première forme à froid et une seconde forme à chaud. Des parties correspondantes de la sous plaque en
5 matériau C ont une première forme à froid et une seconde forme à chaud. La seconde forme à chaud de la partie correspondante en matériau C est telle que dans cette forme la sous plaque revient à sa première forme. Le fonctionnement est le suivant :

- 10 Une partie de la sous plaque en matériau A par exemple, est déformée par chauffage et retrouve sa forme mémorisée. La déformation de la partie en matériau A entraîne une déformation mécanique de la partie correspondante de la sous plaque en matériau C.
- 15 Si à ce stade on chauffe l'alliage C, l'alliage C retrouve sa forme mémorisée en sorte que l'ensemble des deux alliages retrouve la forme initiale.

De préférence dans ce troisième mode de réalisation les deux couches de matériau A et C sont
20 reliées l'une à l'autre par l'intermédiaire d'une couche d'isolation thermique. On peut ainsi chauffer les couches de matériau A et C de façon indépendante. Cette troisième forme de réalisation permet, comme la seconde forme, un contrôle du temps de pose d'un motif
25 réalisé sur la plaque.

Dans un mode de réalisation, les moyens de commande des moyens de transformation des éléments de modification de la sensation tactile comportent un ou plusieurs émetteur(s) laser dont le rayonnement de
30 chacun est utilisé pour réaliser la transformation d'un

ou plusieurs moyens de transformation d'éléments de modification de la sensation tactile.

Les moyens de commande comportent en outre, comme dans l'art antérieur, un circuit de commande pour
5 sélectionner en fonction de données tactiles à afficher à un instant donné, les éléments de modification de la sensation tactile sur lesquels il est nécessaire d'agir pour obtenir l'affichage des données tactiles, et diriger le rayonnement de l'émetteur laser vers ces
10 éléments sélectionnés. Dans l'art antérieur ces moyens de commande comportent un circuit d'adressage, et un circuit de commande du circuit d'adressage qui commande directement le circuit d'adressage adressant les éléments sur lesquels il convient d'agir.

15 Cette même configuration des moyens de commande peut se retrouver dans l'invention pour les cas où il y a autant d'émetteurs laser que d'éléments de transformation, chaque éléments de transformation étant en correspondance biunivoque avec un émetteur
20 laser.

Dans le cas général, il y a un ou plusieurs émetteurs laser, au moins l'un des émetteurs laser agissant sur plusieurs éléments de transformation. Lorsqu'il y a un seul émetteur laser pour l'ensemble
25 des éléments de transformation, les moyens de commande agissent sur des moyens de déplacement du rayonnement émis par cet émetteur laser pour appliquer successivement le rayonnement aux éléments de transformation sur lesquels il faut agir compte tenu
30 des données tactiles à afficher. Lorsqu'il y a plusieurs émetteurs lasers dont quelques uns agissent

sur plusieurs éléments de transformation, le circuit de commande est à deux étages, un premier étage de sélection des lasers dont le rayonnement va être utilisé pour réaliser l'affichage, par exemple sous
5 forme d'un circuit d'adressage commandant l'émission d'un rayonnement des émetteurs lasers, ces émetteurs lasers étant par l'intermédiaire de moyens de distribution du rayonnement en correspondance avec des moyens de transformation nécessaires à la formation de
10 l'affichage projeté des données tactile, et un second étage agissant sur des moyens de déplacement du rayonnement émis par chaque laser dont le rayonnement est utilisé pour l'affichage projeté, pour appliquer successivement le rayonnement aux éléments de
15 transformation en correspondance avec cet émetteur laser, sur lesquels il faut agir compte tenu des données tactiles à afficher.

Cet aspect des moyens de commande, relatif à la sélection des rayonnements utiles pour un
20 affichage donné et du contrôle des déplacements du rayonnement est à la portée de l'homme du métier et ne sera pas abordé d'avantage dans la présente description.

Il peut être prévu autant de lasers que
25 d'éléments de modification de la sensation tactile. Chacun des rayonnements dans ce cas chauffe ou non un élément de modification de la sensation tactile. Ainsi le rayonnement d'un laser est mis en correspondance biunivoque avec un élément de
30 modification de la sensation tactile.

Dans le mode préféré de réalisation de l'invention, les moyens de commande des éléments de modification de la sensation tactile comportent un émetteur laser commandant une pluralité d'éléments de modification de la sensation tactile et des moyens pour rendre le rayonnement mobile avec un ou deux degrés de liberté.

On note que dans ce cas, la sensation tactile sera renouvelée à une fréquence qui est une fonction de la puissance du laser, du nombre des moyens de transformation auquel un laser est associé, du temps d'application nécessaire pour passer de la position de repos à la position de travail, et de la vitesse de déplacement rendue possible par les moyens pour rendre le rayonnement mobile avec un ou deux degrés de liberté.

Dans le cas où le rayonnement est rendu mobile avec un degré de liberté et où les éléments de modification de la sensation tactile sont constitués en réseau matriciel en lignes et colonnes, le rayonnement d'un laser commun par exemple aux moyens de transformation des éléments de modification de la sensation tactile d'une ligne pourra être dirigé successivement par exemple vers chacun des éléments de modification de la sensation tactile de la ligne qui doivent être modifiés. Cette commande pourra être obtenue par des premiers moyens de translation du laser affecté à cette ligne, ou par un réflecteur commandé en rotation, recevant le rayonnement du laser, la rotation dudit réflecteur commandant la rotation du rayonnement

reçu pour l'envoyer vers les moyens de transformation de la ligne qui requièrent une transformation.

Dans le cas où le rayonnement est rendu mobile avec deux degrés de liberté, ces deux degrés
5 sont dans un premier mode de réalisation constitués par à la fois des moyens de translation du laser et un réflecteur commandé en rotation. De préférence dans ce cas l'axe de rotation du réflecteur est parallèle au vecteur translation. Dans ce cas les moyens de
10 translation ou de rotation commandent la translation des moyens de translation ou la rotation du réflecteur respectivement, pour envoyer le rayonnement vers une partie au moins des éléments de modification du dispositif d'affichage.

15 Dans une seconde variante du mode de réalisation comportant un ou plusieurs lasers avec déplacement du rayonnement selon deux degrés de liberté, le second degré de liberté est obtenu par le fait qu'un second moyen de translation est ajouté au
20 premier moyen de translation, ou par le fait que le réflecteur est rendu mobile en rotation selon deux axes non parallèles entre eux.

On note que dans le cas de la translation il pourra suffire de déplacer, par exemple à l'aide
25 d'une platine de translation deux axes, une extrémité d'une fibre optique dont l'autre extrémité reçoit le rayonnement du laser. De même dans le cas de la rotation du réflecteur le rayonnement incident atteignant le réflecteur pourra provenir d'une fibre
30 optique recevant le rayonnement du laser.

Dans le mode préféré de réalisation la mémoire de forme, ne concerne que le bras ou les bras de liaison de la lame au continuum de la plaque, les bras ayant une première forme au dessus d'une
5 température prédéterminée et une seconde forme en dessous de cette température. Les éléments de modification de la sensation tactile sont ainsi constitués chacun par la une lame et son ou ses bras de liaison. La lame est un organe mobile lié mécaniquement
10 au bras. Le rayonnement émis par le laser agit par chauffage du ou des bras.

Ainsi le dispositif selon l'invention permet un actionnement thermique sans contact électrique, ce qui réduit la complexité d'adressage et
15 facilite la réalisation.

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront lors de la description d'exemples de réalisation qui va suivre.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

20 Des exemples de réalisation de l'invention seront maintenant décrits en référence aux dessins annexés dans lesquels les mêmes numéros de référence sont employés pour des éléments identiques ou ayant même fonction.

25 La figure 1 représente une plaque formant un interface tactile et comportant un ensemble d'éléments de modification de la surface de la plaque.

La figure 2 représente un premier exemple de réalisation de l'un des éléments de modification de la
30 plaque en vue de dessus sur une partie A et en vue en

coupe selon la ligne BB de la partie A, dans une partie B.

La figure 3 représente une vue de dessus d'une seconde forme de réalisation de l'invention

5 La figure 4 représente une vue en coupe transversale d'une plaque selon une variante de réalisation du deuxième mode de réalisation de l'invention.

La figure 5 comporte des parties A à F.

10 La partie A représente une vue en coupe transversale d'une plaque selon un troisième mode de réalisation de l'invention.

La partie B représente une vue de dessus d'une première sous plaque d'un troisième exemple de réalisation de l'un des éléments de modification de la plaque,

20 la partie C représente une vue de dessous d'une seconde sous plaque du troisième exemple de réalisation de l'un des éléments de modification de la plaque,

la partie D représente une vue de dessus du troisième exemple de réalisation de l'un des éléments de modification de la plaque, les première et seconde sous plaques étant assemblées.

25 Les parties E et F représentent respectivement des coupes selon les lignes EE et FF des parties B et C de la forme mémorisée des première et seconde sous plaques respectivement.

30 - la figure 6 représente une vue en perspective éclatée d'un mode de réalisation d'un dispositif comportant un interface tactile selon

l'invention comportant des moyens de commande par laser dans lequel le déplacement du rayonnement laser est obtenu par une table de translation,

- la figure 7 représente une vue en perspective éclatée d'un autre exemple de réalisation d'un dispositif comportant un interface tactile selon l'invention et comportant des moyens de commande par laser, dans lequel le déplacement du rayonnement laser est obtenu par rotation deux axes d'un miroir recevant le rayonnement émis par l'émetteur laser,

- la figure 8 représente une vue en perspective éclatée d'un exemple de réalisation d'un dispositif comportant un interface tactile selon l'invention, et comportant des moyens de commande par laser dans lequel les émetteurs laser sont en nombre égal au nombre des éléments de modification tactile de la plaque,

- la figure 9 représente une vue schématique d'une forme de réalisation dans laquelle les éléments de modification de la sensation tactile sont constitués par une surface d'un matériau conducteur de la chaleur.

EXPOSÉ DÉTAILLÉ DE MODES DE RÉALISATION PARTICULIERS

La figure 1 représente une plaque 10 ayant une surface supérieure 10a comportant un ensemble d'éléments 25 de modification de la surface 10a de la plaque 10. Chaque élément 25 a été représenté sous la forme d'une partie, par exemple un rectangle, de la totalité de la surface de la plaque 10a. Des exemples de tels éléments seront commentés plus loin. Sur la figure 1 ces éléments 25 ont été représentés disposés

selon une forme matricielle en lignes et colonnes. Cette disposition n'est pas obligatoire. La plaque 10 est une plaque comportant au moins une sous plaque en matériau à mémoire de forme. Cette plaque est
5 représenté en traits pleins. Il sera vu plus loin, lors de la description des éléments 25, que la plaque 10 peut comporter par exemple une couche 12 et une couche 11, chaque couche formant une sous plaque et les deux sous plaques étant solidaires l'une de l'autre. Sur la
10 figure 1 on a représenté de façon générique, les sous plaques 11, 12, séparées par une ligne pointillée. Dans les deux modes de réalisation, une plaque ou deux sous plaques solidaires, la plaque 10 se présente sous la forme d'un continuum.

15 Des exemples de réalisation d'éléments 25 de modification de la plaque 10 seront maintenant commentés en liaison avec les figures 2 à 4.

la figure 2 comporte une partie A et une partie B. La partie A représente une vue de dessus
20 schématique d'un élément 25 de modification de la surface 10a de la plaque 10. La partie B représente une coupe transversale de ce même élément selon la ligne BB de la partie A. L'élément 25 est une partie en forme de rectangle d'une plaque 10 réalisée en un matériau à
25 mémoire de forme ayant subi un traitement pour le rendre à double sens. Une lame 23 est obtenue par une découpe de la plaque 10 formant autour de la lame 23 un évidement 14. Cet évidement 14 est présent sur le périmètre entier de la lame 23, à l'exception d'une
30 partie de raccordement de la lame 23 à un bras 13, reliant la lame 23 au continuum de la plaque 10. Le

bras 13 a dans une première forme mémorisée une direction parallèle au plan de la plaque 10 comme représenté en trait plein en partie B. Lorsque la température d'une partie du bras représentée schématiquement en 21 est élevée au dessus d'une température prédéterminée, il prend une deuxième forme mémorisée représentée en pointillés en partie B. Dans cette deuxième forme mémorisée il forme un angle non nul avec le plan de la plaque 10 en sorte que la lame 10 23 est soulevée. Lorsque le bras 13 est refroidit, il revient à la première forme mémorisée et la lame 23 se retrouve à nouveau dans le plan de la plaque 10. Dans la forme représentée figure 2, il y a un seul bras 13. Naturellement il pourrait y avoir plusieurs bras 13, 15 par exemple deux bras obtenus par un évidement longitudinal du bras 13 représenté figure 2, cet évidement allant de la lame 23 au continuum de la plaque 10. De même dans la forme de réalisation commentée et représentée figure 2, le bras 13 change de 20 forme par flexion. Le bras 13 peut aussi changer de forme par torsion. Dans ce cas la lame 23 est mobile par rotation autour de l'axe BB. Naturellement le bras 13 peut aussi changer de forme par torsion et flexion, ce qui donne à la lame un déplacement à deux degrés de 25 liberté. Dans ce cas et selon l'endroit ou l'on chauffe le bras 13, on pourra obtenir trois positions de la lame 23, une première position correspondant à une flexion seule, une seconde position correspondant à une torsion seule et enfin une troisième position 30 correspondant à la fois à une torsion et une flexion du bras 13.

Le matériau à mémoire de forme sera par exemple un nickel-titane ou un alliage cuivreux à mémoire de forme, par exemple, CuZnAl ou CuAlNi ou CuAlBe.

5 La forme de l'élément 25 représentée figure 2 convient aussi lorsque l'invention est réalisée avec une plaque 10 comportant deux sous couches ou sous plaques 11, 12. Dans ce cas le chauffage de la partie 21, entraîne une déformation du bras 13, provoquant
10 comme expliqué plus haut une courbure et/ou une torsion de celui-ci et un soulèvement de la lame 23, comme représenté en partie B. Sur la partie B on a représenté cette seconde alternative par le fait que l'élément 25 représenté en coupe est formée de deux sous plaques 11,
15 12 dont le plan de délimitation est représenté par une ligne pointillée.

 Dans la forme de réalisation représentée figure 3, le matériau à mémoire de forme constituant la plaque 10 est un matériau simple sens. La lame 23 est
20 reliée au continuum de la plaque par des premier 13 et second 15 bras. Un, comme représenté figure 3, ou plusieurs premiers bras 13 ont une première forme à froid et une seconde forme à chaud. Un ou plusieurs seconds bras 15 subissent lors du passage des premiers
25 bras 13 de leur forme à froid à leur forme mémorisée, une déformation élastique. Du fait de cette déformation élastique une force de rappel est créée qui contribue à ramener la lame 23 à sa première forme lorsqu'elle est refroidie.

30 Selon une variante de ce premier mode de réalisation un élément 25 de la plaque 10 a en vue de

dessus la forme commentée ci-dessus en relation avec la figure 2. Dans cette variante la plaque est formée de deux sous plaques 16, 17 assemblées l'une à l'autre par exemple par soudage ou collage de façon à ne former
5 qu'une seule plaque comme représenté figure 4. Une première sous plaque 16 est en un matériau A à mémoire de forme. Une seconde sous plaque 17 est en un matériau B élastique. Le matériau B peut par exemple être de l'acier ressort ou un alliage cuivre béryllium ou
10 encore un matériau plus dur comme le silicium utilisé en micro électronique. Dans cette configuration le bras 13 et la lame 23 ayant en vue de dessus la forme représentée en figure 2 sont comme le reste de la plaque 10 formés de deux sous plaques 16, 17
15 superposées l'une à l'autre. Le bras 13 comporte ainsi deux parties superposées 13a et 13b respectivement.

Lorsqu'on chauffe une partie par exemple 28, de la partie supérieure 13a du bras 13 de la première sous plaque en matériau A, cela va entraîner une
20 déformation de cette partie par déformation du matériau A entraînant une déformation élastique de la partie 13b du bras 13 en matériau B. Lorsque du fait du refroidissement naturel ou actif du matériau A, le matériau A est moins rigide, le retour du matériau B à
25 sa forme initiale par effet élastique entraîne un retour à la première forme des matériaux A et B.

Ainsi dans cette forme de réalisation et dans sa variante, des éléments 25 de modification de la surface 10a de la plaque 10 comportant le matériau à
30 mémoire de forme, incorporent des éléments élastiques 15, 13b mécaniquement connectés d'une part à la plaque

10 et d'autre part à l'élément 25 de modification de la surface 10a de la plaque 10 auquel ils appartiennent ces éléments élastiques exerçant une force de rappel sur l'élément 25 de modification de la surface de la plaque pour le ramener de la seconde à la première forme.

Selon une troisième forme de réalisation représentée figure 5 partie A, la plaque 10 est formée de deux sous plaques 16, 19 assemblées l'une à l'autre par exemple par soudage ou collage de façon à ne former qu'une seule plaque 10. Dans le mode préféré de cette forme de réalisation, les deux sous plaques 16, 19 sont adhérentes l'une à une face supérieure et l'autre à une face inférieure d'une couche intermédiaire 18 en matériau thermiquement isolant. Une première sous plaque 16 est en un matériau A à mémoire de forme. Une seconde sous plaque 19 est en un second matériau C à mémoire de forme présentant une forme mémorisée différente de la forme mémorisée du premier. Un exemple de réalisation d'un élément 25 de modification est représenté en vue de dessus figure 5, partie B. Sur cette vue seule une partie 25a de l'élément 25 réalisée dans la sous plaque supérieure 16 est apparente. Une lame 23a est obtenue dans la sous plaque 16 au moyen de deux évidements 14, un premier 14 ayant une forme en U entourant la lame 23a sur trois de ses côtés, et un second 14a ayant une forme de cercle situé sensiblement du côté de la partie ouverte du U. L'évidement 14a en forme de cercle a un diamètre inférieur à la distance séparant les deux bras parallèles du U en sorte que

deux bras 13a joignent la lame 23a au reste du continuum de la plaque.

La figure 5 partie C représente une vue de dessous de l'élément 25. Sur cette vue seule une partie 5 25c de l'élément 25 réalisée dans la sous plaque 19 est apparente. Une lame 23c est obtenue par réalisation d'un évidement 14 tout autour de la lame, à l'exception d'un bras central 13c joignant la lame 23c au reste du continuum de la plaque. Sur les figures 5 partie B et 10 C, on a représenté des parties grisées a et c respectivement sur lesquelles le chauffage pour changement de forme est appliqué.

Le chauffage peut être appliqué par tout moyen connu. Il peut aussi être appliqué par irradiation par 15 un rayon laser balayant sur commande la zone à chauffer.

L'assemblage des parties 25a et 25c est représenté en vue de dessus figure 5 partie D. On voit sur cette figure que la sous partie 25a d'un élément 25 20 de modification de la surface 10a de la plaque 10 formée dans la sous plaque 16 a sa partie évidée 14a présente au dessus de la sous partie pleine 13c formant dans le cas représenté le bras 13c de la sous partie 25c de l'autre sous plaque 19. Cette disposition est 25 avantageuse en ce sens que l'on peut avec un seul laser commandé en balayage, chauffer soit la partie déformable représenté en a figure 5 partie B de la sous plaque supérieure 16 ou alternativement la partie déformable 13c de la sous plaque inférieure 19.

30 Le fonctionnement est le suivant :

La partie a de la sous plaque 16 en matériau A par exemple, est déformée par chauffage et retrouve sa forme mémorisée. Cette forme est représentée en coupe transversale figure 5 partie E. Du fait de cette déformation la lame 23 se soulève et n'est plus affleurante au plan de la plaque 10. La déformation de la partie a en matériau A entraîne une déformation mécanique de la partie correspondante de la sous plaque 19 en matériau C. Si à ce stade on chauffe l'alliage C, au niveau du bras 13c, l'alliage C retrouve sa forme mémorisée. Cette forme mémorisée est représentée en figure 5 partie F. Il s'agit dans ce cas d'une forme plane qui ramène dans le plan de la plaque 10 la lame 23 en sorte que l'ensemble des deux alliages A et C retrouve la forme initiale.

La figure 6 représente une vue en perspective éclatée d'un premier mode de réalisation d'un dispositif comportant un interface tactile sous forme d'une plaque 10 selon l'invention, dans lequel des moyens de commande 40 comportent des moyens laser 42.

Le dispositif d'affichage 1 comporte une plaque de touche 10, comme décrite ci-dessus en relation avec la figure 1. La plaque de touche peut aussi dans ce cas être une plaque en matériau conducteur de la chaleur, qui se présente sous la forme d'un continuum. Dans ce cas, bien que l'on ne puisse distinguer physiquement les éléments de modification de la sensation tactile, des éléments existent tout de même. Ils sont déterminés à chaque instant, par exemple sous forme de pixels, par la position du rayonnement

laser sur la surface. La taille des pixels est dans ce cas déterminée par la taille de la surface minimum qui est chauffée par un rayonnement laser appliqué sur une surface de la plaque qui se trouve par exemple opposée à la surface de touche 10a, sans qu'on puisse distinguer de façon visuelle une délimitation de ces éléments. La modification de la sensation tactile consiste alors en une différence de température entre des pixels chauds et des pixels froids.

10 Le dispositif 1 comporte également des moyens 40 de commande pour adresser de façon sélective les moyens 28 de transformation des éléments 25 de modification de la sensation tactile, de façon à produire à chaque instant une sensation tactile
15 déterminée au niveau de l'ensemble de la surface 10a de la plaque de touche 10.

Conformément à ce mode de réalisation de l'invention, les moyens de commande 40 des éléments 25 de modification de la sensation tactile comportent un
20 ou plusieurs émetteur(s) laser 42 dont le rayonnement de chacun est utilisé pour réaliser la transformation d'un ou plusieurs éléments 25 de modification de la sensation tactile. Sur la figure 6 un seul laser 42 a été représenté. Dans l'exemple représenté le
25 rayonnement du laser 42 peut être déplacé vers chacun des éléments 25 de modification de la sensation tactile. Pour cela l'émetteur laser 42 est monté sur une table 43 de translation qui peut être une table dotée d'un axe de translation et de premiers moyens de translation
30 selon ce premier axe, ou une table deux axes équipée en outre de seconds moyens de translation selon ce second

axe, en elle même connue, sous l'une ou l'autre de ces formes. De façon en elle même connue également la table 43 est équipée de moyens moteurs non représentés pour déplacer l'émetteur laser et donc le point
5 d'application de son rayonnement successivement sous des moyens de transformation 28 sélectionnés par un circuit de commande 41, recevant les données tactiles à afficher. Le circuit 41 commande d'une part les moyens moteurs de la table de translation 43 et d'autre part
10 l'émission ou non de l'émetteur laser 42, par exemple par action sur une cellule de Pockel en série optique avec l'émetteur laser 42 et un polariseur. Tous ces éléments en eux mêmes bien connus n'ont pas été représentés. De même des moyens de focalisation du
15 rayonnement par exemple sous forme d'une lentille n'ont pas été représentés.

Il n'est pas obligatoire que l'émetteur laser 42 soit déplacé. Il pourra suffire, comme représenté figure 6, de déplacer une extrémité 45 d'une
20 fibre optique 44, dont l'autre extrémité 46 reçoit le rayonnement de l'émetteur laser 42.

Ainsi dans l'exemple représenté figure 6, les moyens de commande 40 des éléments 25 de modification de la sensation tactile comportent outre
25 le ou les émetteurs laser 42, le circuit de commande 41, la table 43 et éventuellement une fibre optique 44.

Le fonctionnement est le suivant.

Pour chaque image tactile à former, le rayonnement laser est déplacé successivement au moyen
30 de la table 43, vers les éléments 25 de modification de la sensation tactile, qui doivent être transformés dans

une position de travail, pour former l'image. La transformation peut être obtenue en un seul passage, avec un temps d'arrêt sur chaque éléments 25 de modification de la sensation tactile suffisant pour
5 provoquer la transformation de l'élément. La transformation peut aussi être obtenue en plusieurs passages successifs, la somme des temps d'arrêt successifs sur chaque éléments 25 de modification de la sensation tactile étant suffisante pour provoquer la
10 transformation de l'élément. Une image suivante suivant une image précédente est appliquée de la même façon après le temps nécessaire au retour des éléments 25 de modification de la sensation tactile dans une position de repos.

15 La figure 7 représente une vue en perspective éclatée d'un second mode de réalisation d'un dispositif comportant un interface tactile sous forme d'une plaque 10 selon l'invention, dans lequel des moyens de commande 40 comportent des moyens laser
20 42. Par rapport à la figure 6, la table de translation 43 a été remplacé par un miroir mobile 47 mobile selon deux axes perpendiculaires entre eux. L'émetteur laser 42 émet son rayonnement directement ou par l'intermédiaire d'une fibre optique non représentée
25 vers le miroir mobile 47. Le circuit de commande 41 recevant les données tactiles à afficher, commande par l'intermédiaire de moyens de changement de position 48, 49 la position en rotation du miroir 47. De tels moyens de rotation d'un réflecteur sont en eux-mêmes connus.

30 Le fonctionnement est le même que dans l'exemple représenté figure 6, le déplacement du

rayonnement étant dans ce cas, obtenu par rotation commandée du miroir 47.

La figure 8 représente une vue en perspective éclatée d'un troisième mode de réalisation d'un dispositif comportant un interface tactile sous forme d'une plaque 10 selon l'invention, dans lequel des moyens de commande 40 comportent des moyens laser 42. dans ce troisième mode les émetteurs laser 42 sont en nombre égal au nombre des éléments 25 de modification tactile de la plaque de touche 10.

Dans ce troisième mode de réalisation les moyens de commande 40, comporte une couche monolithique 30, de préférence obtenue par utilisation de techniques de fabrication collective, notamment la micro-électronique. Cette couche comporte un nombre de laser 42 égal au nombre des éléments 25 de modification de la sensation tactile. Le rayonnement d'un émetteur laser 42 peut être appliqué de façon univoque à un et un seul des éléments 25. Le circuit de commande 41 est dans ce cas un simple circuit d'adressage des émetteurs 42 qui doivent émettre pour la formation d'une image courante. Bien que ce mode de réalisation exige un circuit d'adressage qui peut devenir complexe si le nombre d'éléments 25 à adresser est grand, il présente l'avantage de pouvoir être réalisé selon les techniques de fabrication collective, comme signalé plus haut pour la couche 30, mais aussi pour la plaque de touche 10, et le circuit d'adressage 41.

REVENDECATIONS

1. Dispositif comportant un interface tactile formé par une plaque (10) ayant une surface (10a) susceptible d'être modifiée de façon commandée, 5 la plaque comportant un ensemble d'éléments (25) de modification de la surface (10a), le dispositif comportant également des moyens de commande des éléments de modification de la surface (10a),

caractérisée en ce que la plaque (10) est 10 réalisée en matériau à mémoire de forme ou comporte au moins une sous plaque réalisée en matériau à mémoire de forme, et en ce que l'ensemble d'éléments (25) de modification de la surface (10a) de la plaque (10) est constitué par un ensemble de une ou plusieurs lame(s) 15 (23) solidaire(s) de façon monolithique de la plaque (10) par un ou plusieurs bras (13) solidaire(s) de façon monolithique de la plaque (10), un ou plusieurs évidement(s) (14) de libération de lame(s) étant présent(s) sur une partie d'un périmètre de la lame 20 (23), la lame (23) ayant une première position à une première température et une seconde position à une seconde température.

2. Dispositif comportant un interface tactile formé par une plaque (10) en matériau à mémoire 25 de forme selon la revendication 1 caractérisée en ce que le matériau à mémoire de forme constituant la plaque (10) est un matériau double sens ayant une première forme à chaud et une seconde forme à froid.

3. Dispositif comportant un interface 30 tactile formé par une plaque (10) en matériau à mémoire de forme selon l'une des revendications 1 ou 2

caractérisée en ce que des éléments (25) de modification de la surface (10a) de la plaque (10) incorporent des éléments élastiques (15, 13b) mécaniquement connectés d'une part à la plaque (10) et
5 d'autre part à l'élément (25) de modification de la surface de la plaque auquel ils appartiennent ces éléments élastiques (15, 13b) exerçant une force de rappel sur l'élément (25) de modification de la surface de la plaque (10) pour le ramener de la seconde à la
10 première forme.

4. Dispositif comportant un interface tactile formé par une plaque (10) en matériau à mémoire de forme selon la revendication 1 caractérisée en ce qu'elle est formée de deux sous plaques (16,17;
15 16, 19) solidaire l'une de l'autre par une surface principale commune.

5. Dispositif comportant un interface tactile formé par une plaque (10) en matériau à mémoire de forme selon la revendication 4 caractérisée
20 en ce que l'une des sous plaques (16) est en matériau à mémoire de forme.

6. Dispositif comportant un interface tactile formé par une plaque (10) en matériau à mémoire de forme selon la revendication 4 caractérisée
25 en ce que les deux sous plaques (16, 19) sont en matériau à mémoire de forme.

7. Dispositif comportant un interface tactile formé par une plaque (10) en matériau à mémoire de forme selon la revendication 6 caractérisée
30 en ce que une sous partie (25a) d'un élément (25) de modification de la surface (10a) de la plaque (10)

formée dans l'une des sous plaques (16) a une partie évidée (14a) présente au dessus d'une partie (13c) d'une sous partie pleine (25c) de l'autre sous plaque (19).

5 8. Dispositif comportant un interface tactile formé par une plaque (10) en matériau à mémoire de forme selon l'une des revendications 6 ou 7 caractérisée en ce que une couche (18) en matériau thermiquement isolant est interposée entre les deux
10 sous plaques (16, 19) en matériau à mémoire de forme.

 - 9. Dispositif (1) comportant un interface tactile selon l'une des revendications 1 à 8 caractérisé en ce les moyens de commande (40) de la
15 transformation des éléments (25) de modification de la sensation tactile comportent un ou plusieurs émetteur(s) laser (42) dont le rayonnement de chacun est utilisé pour réaliser la transformation d'un ou plusieurs éléments (25) de modification de la sensation
20 tactile, le rayonnement émis par un émetteur laser (42) agissant par chauffage de bras (13), la déformation de bras (13) entraînant le passage d'une lame de la première à la seconde position.

 10. Dispositif (1) comportant un interface tactile selon la revendication 9, caractérisé en ce que les moyens de commande (40) des éléments (25) de modification de la sensation tactile comportent autant d'émetteurs laser (42) que d'éléments (25) de modification de la sensation tactile le rayonnement
25 d'un laser (42) étant mis en correspondance biunivoque avec un élément (25) de modification de la sensation tactile.
30

11. Dispositif (1) comportant un interface tactile selon la revendication 9, caractérisé en ce que les moyens de commande (40) des éléments de modification de la sensation tactile comportent un émetteur laser (42) commandant une pluralité d'éléments (25) de modification de la sensation tactile et des moyens (43, 44, 47) pour rendre le rayonnement mobile avec un ou deux degrés de liberté.

12. Dispositif (1) comportant un interface tactile selon l'une des revendications 9 à 11, caractérisé en ce qu'il comporte une fibre optique (44) ayant une extrémité d'entrée (46) recevant le rayonnement émis par l'émetteur laser (42) et une extrémité de sortie (45) du rayonnement laser le rayonnement utilisé pour réaliser la transformation d'un ou plusieurs éléments (25) de modification de la sensation tactile provenant de ladite sortie de la fibre optique.

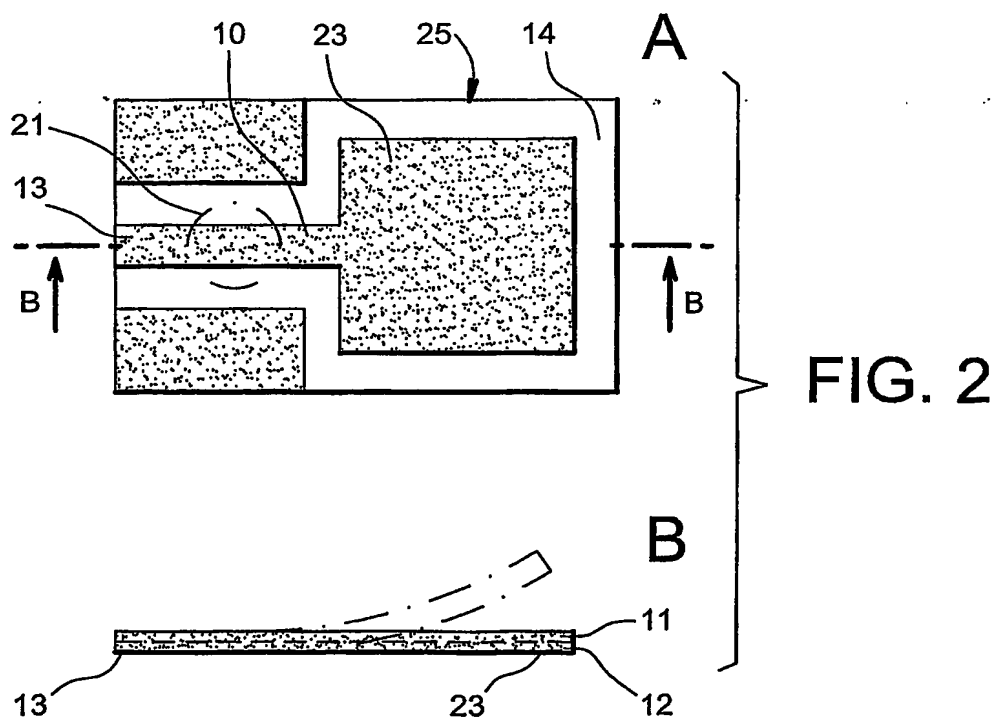
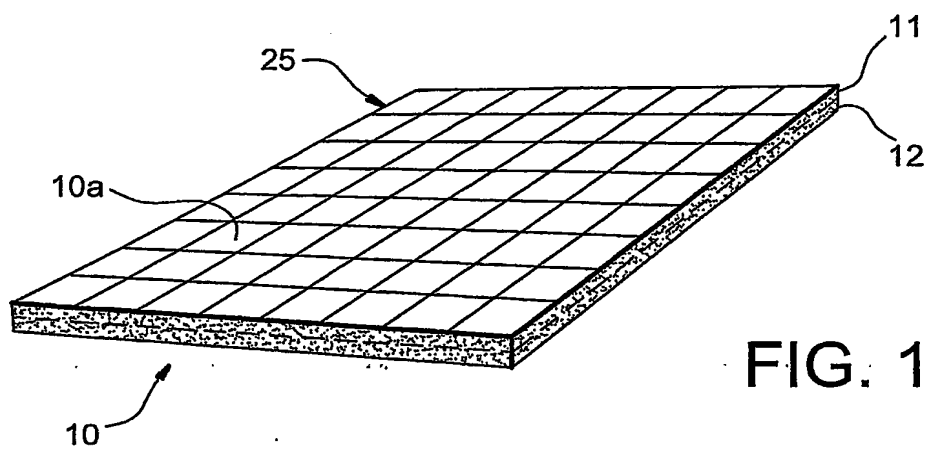
13. Dispositif (1) comportant un interface tactile selon la revendication 11, caractérisé en ce qu'il comporte une platine de translation (43), l'émetteur laser étant déplacé par cette platine (43).

14. Dispositif (1) comportant un interface tactile selon la revendication 11, caractérisé en ce qu'il comporte une platine de translation (43), l'extrémité de sortie (45) de la fibre optique (44) étant déplacée par cette platine (43).

15. Dispositif (1) comportant un interface tactile selon la revendication 11, caractérisé en ce qu'il comporte un réflecteur (47) commandé en rotation,

ce réflecteur recevant le rayonnement en provenance d'un émetteur laser (42).

16. Dispositif (1) comportant un interface tactile selon la revendication 12, caractérisé en ce
5 qu'il comporte un réflecteur (47) commandé en rotation, ce réflecteur recevant le rayonnement en provenance d'un émetteur laser (42) au travers de la fibre optique (44).



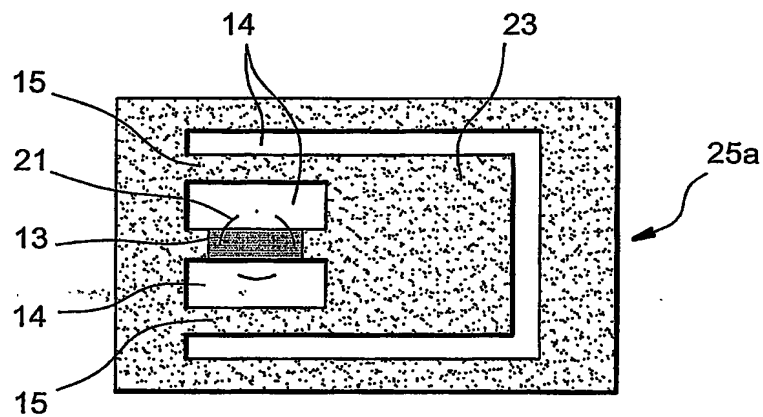


FIG. 3

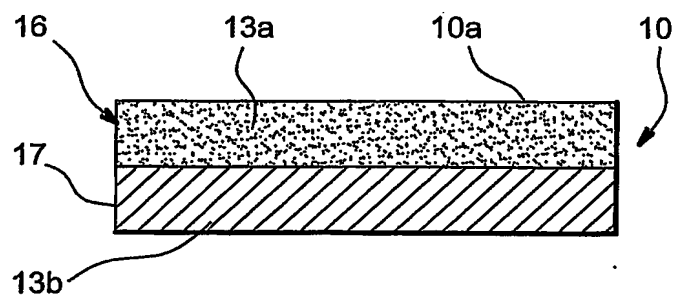
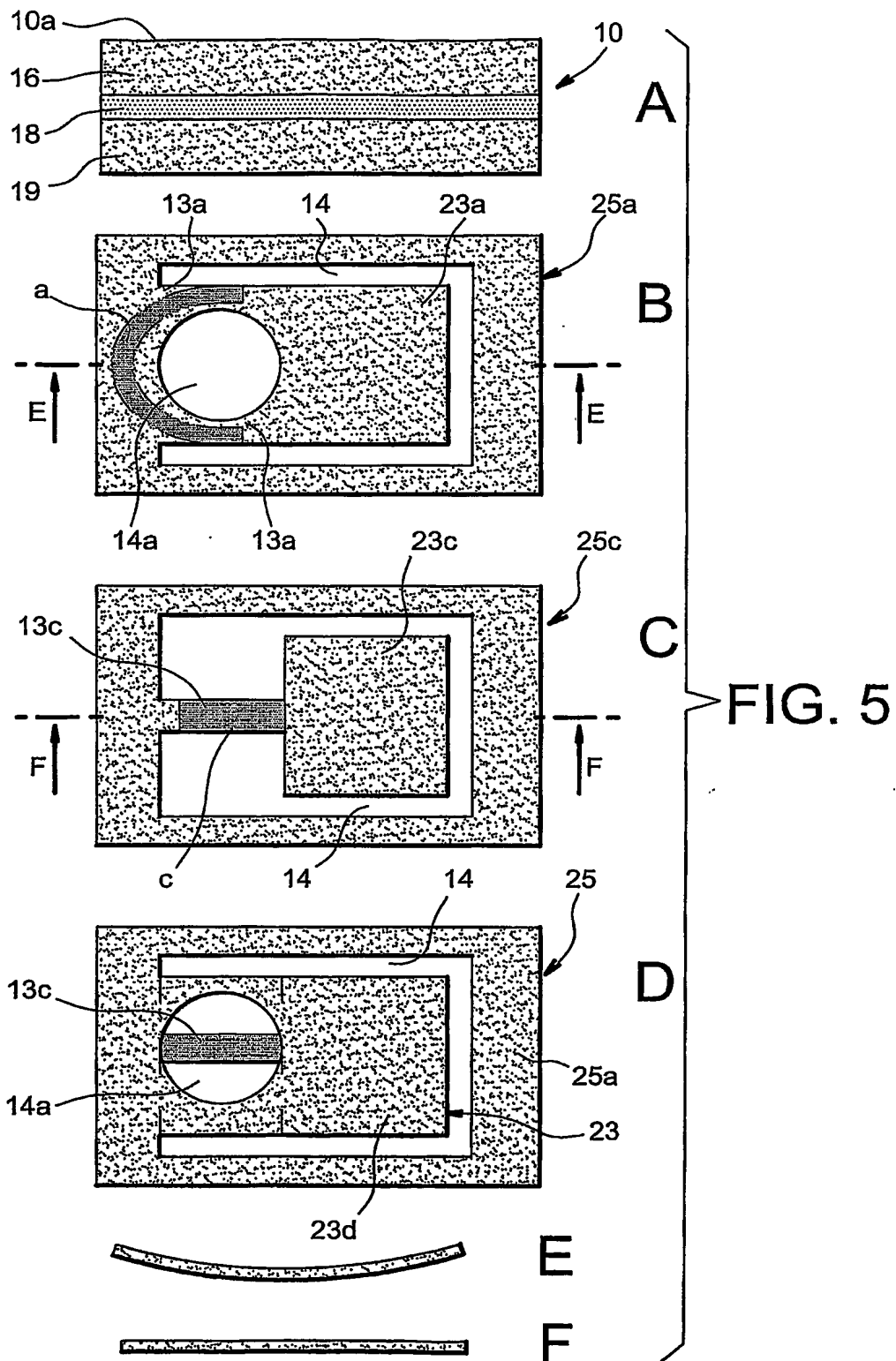


FIG. 4



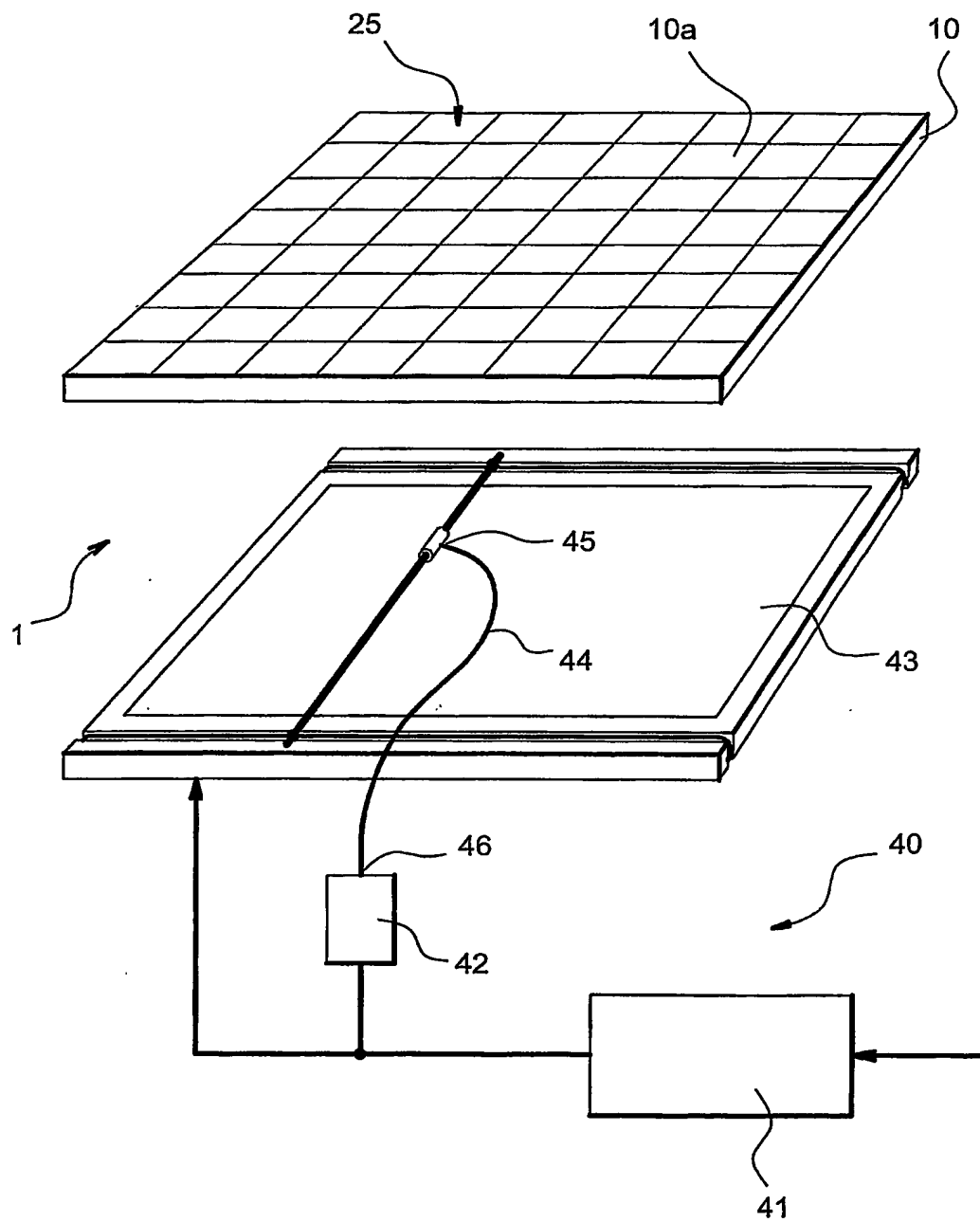


FIG. 6

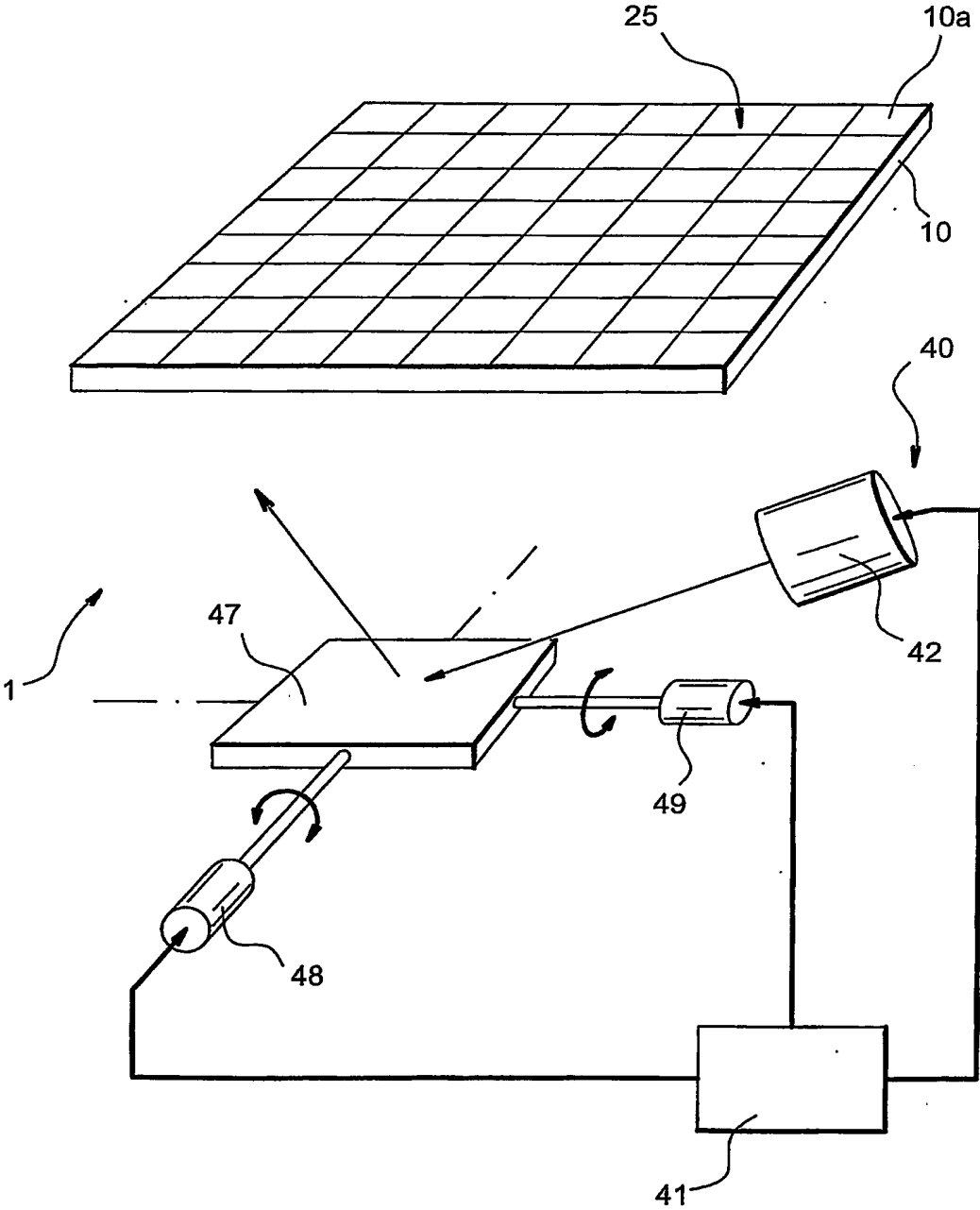


FIG. 7

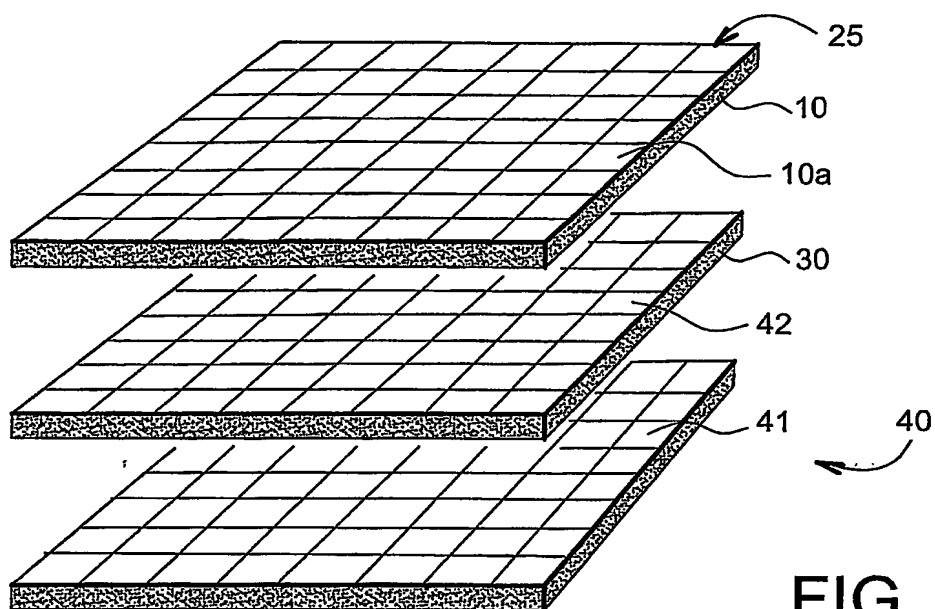


FIG. 8

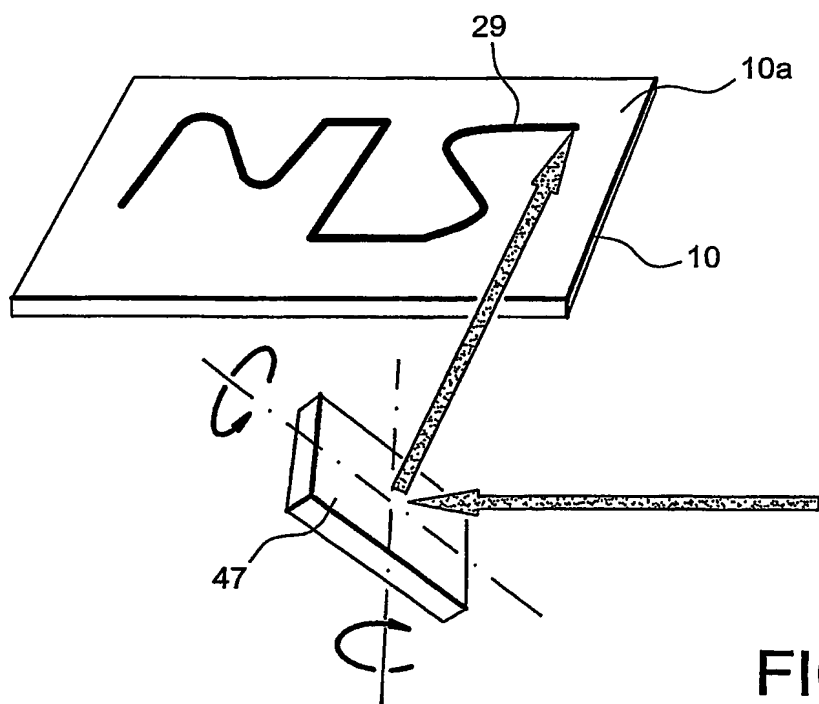


FIG. 9

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international(43) Date de la publication internationale
15 juillet 2004 (15.07.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/059597 A3(51) Classification internationale des brevets⁷ : G09B 21/00(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2003/050187(22) Date de dépôt international :
17 décembre 2003 (17.12.2003)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
02/16177 19 décembre 2002 (19.12.2002) FR
03/50092 9 avril 2003 (09.04.2003) FR(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : COM-
MISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE [FR/FR];
31-33, rue de la Fédération, F-75752 Paris 15ème (FR).

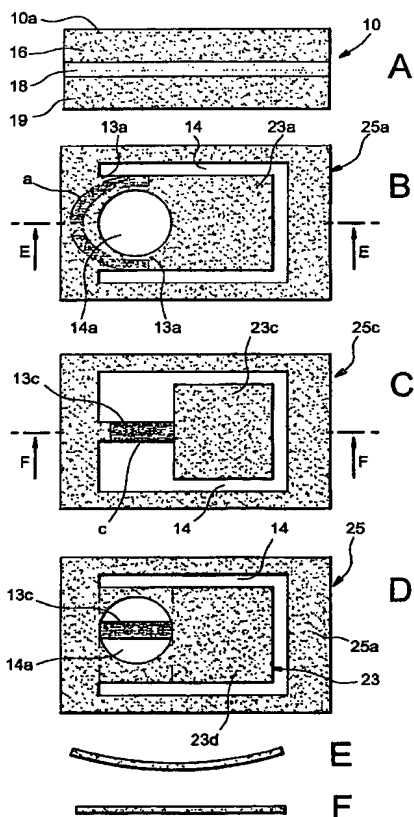
(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : HAFEZ,
Moustapha [FR/FR]; 19, avenue des Ternes, F-75017 Paris
(FR). ALEXANDRE, Jean-Marc [FR/FR]; 6, rue Trudon,
F-92160 Antony (FR).(74) Mandataire : POULIN, Gérard; Brevatome, 3, rue du
Docteur Lancereaux, F-75008 Paris (FR).(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,
DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH,
GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC,
LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW,
MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: TOUCH-SENSITIVE INTERFACE

(54) Titre : INTERFACE TACTILE



(57) Abstract: The invention concerns a device (1) comprising a touch-sensitive interface in the form of a plate (10) including an assembly of elements (25) for controlled modification of one surface (10a) of the plate (10). The invention is characterized in that the plate (10) is made of a shape memory material, and in that each element (25) consists of an assembly of sheets (23) integral with the plate (10) through an arm (13) secured in one single unit to the plate (10) and the sheet, a recess (14) for releasing the sheet being provided around the sheet (23), the sheet having a first position at a first temperature and a second position at a second temperature.

(57) Abrégé : Dispositif (1) comportant un interface tactile sous forme d'une plaque (10) comportant un ensemble d'éléments (25) permettant de modifier de façon commandée une surface (10a) de la plaque (10) caractérisée en ce que la plaque (10) est réalisée en matériau à mémoire de forme, et en ce que chaque élément (25) est constitué par un ensemble de lames (23) solidaires de la plaque (10) par un bras (13) solidaire de façon monolithique de la plaque (10) et de la lame, un évidement (14) de libération de lame étant présent autour de la lame (23), la lame (23) ayant une première position à une première température et une seconde position à une seconde température.



(84) États désignés (*régional*) : brevet ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

— avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

(88) Date de publication du rapport de recherche internationale:

2 septembre 2004

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

T/FR 03/50187

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G09B21/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 G09B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 574 576 A (MARTIN DANNY W) 12 November 1996 (1996-11-12)	1-3, 7-10, 12
Y	column 6, line 62 - column 7, line 62; figures 5,6	4-6, 11, 13-16
Y	US 2002/106614 A1 (PRINCE TROY S ET AL) 8 August 2002 (2002-08-08) paragraph '0021! paragraph '0051! - paragraph '0053!; figures 10A, 10B	4-6
Y	DE 32 02 218 A (HORIBA LTD) 5 August 1982 (1982-08-05) page 5, line 14 - line 24; figures 1-3 page 7, line 24 - line 27	11, 13, 14
	----- -/-- -----	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 July 2004

Date of mailing of the international search report

29/07/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Stenger, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 03/50187

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 0154, no. 62 (P-1279), 22 November 1991 (1991-11-22) & JP 3 197993 A (CANON INC), 29 August 1991 (1991-08-29) abstract; figure 3	15, 16
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 08, 30 June 1998 (1998-06-30) & JP 10 074039 A (TOYOTA CENTRAL RES & DEV LAB INC), 17 March 1998 (1998-03-17) abstract; figures 1, 3	1-16
A	US 5 325 880 A (JOHNSON A DAVID ET AL) 5 July 1994 (1994-07-05) column 8, line 42 - column 9, line 3; figure 8	1-16
A	"REWRITABLE RELIEF DEVICE" IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN, IBM CORP. NEW YORK, US, vol. 37, no. 7, 1 July 1994 (1994-07-01), page 665, XP000455660 ISSN: 0018-8689 abstract	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2002, no. 11, 6 November 2002 (2002-11-06) & JP 2002 202114 A (CHUO ELECTRONICS CO LTD), 19 July 2002 (2002-07-19) abstract	
A	GARRISON DARRIN A ET AL: "Variable emissivity through MEMS technology" IEEE, vol. 1, 23 May 2000 (2000-05-23), pages 264-270, XP010510409 page 266, paragraph 1	
A	TUANTRANONT A ET AL: "Smart phase-only micromirror array fabricated by standard CMOS process" IEEE, 23 January 2000 (2000-01-23), pages 455-460, XP010377170 page 456 - page 457; figure 2	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 03/50187

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5574576	A	12-11-1996	NONE	
US 2002106614	A1	08-08-2002	US 6354839 B1 AU 6419499 A WO 0022598 A1	12-03-2002 01-05-2000 20-04-2000
DE 3202218	A	05-08-1982	JP 1339838 C JP 57124586 A JP 59050434 B DE 3202218 A1 KR 8701077 B1 US 4443684 A	29-09-1986 03-08-1982 08-12-1984 05-08-1982 04-06-1987 17-04-1984
JP 3197993	A	29-08-1991	NONE	
JP 10074039	A	17-03-1998	NONE	
US 5325880	A	05-07-1994	NONE	
JP 2002202114	A	19-07-2002	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR 03/50187

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 G09B21/00

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 G09B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 5 574 576 A (MARTIN DANNY W) 12 novembre 1996 (1996-11-12)	1-3, 7-10, 12
Y	colonne 6, ligne 62 - colonne 7, ligne 62; figures 5,6	4-6, 11, 13-16
Y	----- US 2002/106614 A1 (PRINCE TROY S ET AL) 8 août 2002 (2002-08-08) alinéa '0021! alinéa '0051! - alinéa '0053!; figures 10A, 10B	4-6
Y	----- DE 32 02 218 A (HORIBA LTD) 5 août 1982 (1982-08-05) page 5, ligne 14 - ligne 24; figures 1-3 page 7, ligne 24 - ligne 27 ----- -/-	11, 13, 14



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

T document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

X document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

Y document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

G document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

16 juillet 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

29/07/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Stenger, M

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 0154, no. 62 (P-1279), 22 novembre 1991 (1991-11-22) & JP 3 197993 A (CANON INC), 29 août 1991 (1991-08-29) abrégé; figure 3	15,16
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 08, 30 juin 1998 (1998-06-30) & JP 10 074039 A (TOYOTA CENTRAL RES & DEV LAB INC), 17 mars 1998 (1998-03-17) abrégé; figures 1,3	1-16
A	US 5 325 880 A (JOHNSON A DAVID ET AL) 5 juillet 1994 (1994-07-05) colonne 8, ligne 42 - colonne 9, ligne 3; figure 8	1-16
A	"REWRITABLE RELIEF DEVICE" IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN, IBM CORP. NEW YORK, US, vol. 37, no. 7, 1 juillet 1994 (1994-07-01), page 665, XP000455660 ISSN: 0018-8689 abrégé	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2002, no. 11, 6 novembre 2002 (2002-11-06) & JP 2002 202114 A (CHUO ELECTRONICS CO LTD), 19 juillet 2002 (2002-07-19) abrégé	
A	GARRISON DARRIN A ET AL: "Variable emissivity through MEMS technology" IEEE, vol. 1, 23 mai 2000 (2000-05-23), pages 264-270, XP010510409 page 266, alinéa 1	
A	TUANTRANONT A ET AL: "Smart phase-only micromirror array fabricated by standard CMOS process" IEEE, 23 janvier 2000 (2000-01-23), pages 455-460, XP010377170 page 456 - page 457; figure 2	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR 03/50187

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5574576	A	12-11-1996	AUCUN	
US 2002106614	A1	08-08-2002	US 6354839 B1 AU 6419499 A WO 0022598 A1	12-03-2002 01-05-2000 20-04-2000
DE 3202218	A	05-08-1982	JP 1339838 C JP 57124586 A JP 59050434 B DE 3202218 A1 KR 8701077 B1 US 4443684 A	29-09-1986 03-08-1982 08-12-1984 05-08-1982 04-06-1987 17-04-1984
JP 3197993	A	29-08-1991	AUCUN	
JP 10074039	A	17-03-1998	AUCUN	
US 5325880	A	05-07-1994	AUCUN	
JP 2002202114	A	19-07-2002	AUCUN	

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.